

ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ В УМОВАХ КОРОТКОЗОРОСТІ НАБУТОЇ ФОРМИ РІЗНОГО СТУПЕНЮ

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка (м. Суми)

ioliya.sumy@gmail.com

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Дослідження виконано у межах науково-дослідної роботи кафедри біології людини і тварин Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка «Адаптаційні реакції організму до ендогенних та екзогенних факторів середовища» (№ державної реєстрації 0116U008030).

Вступ. На даний час короткозорість набутої форми залишається найбільш розповсюдженим патологічним станом зорової системи на планеті [1] і є одним з головних факторів зниження зору та якості життя людини [2], що обумовлено її здатністю до швидкого прогресування за дії несприятливих екзо- та ендогенних чинників. Згідно літературних джерел, набуто короткозорість як патологічний стан характеризується функціональними порушеннями з боку багатьох систем організму [3,4], в тому числі й імунної. Беззаперечно, дисфункції імунітету у короткозорих осіб, що за даними деяких авторів мають характер набутих імунодефіцитів та проявляються в супресії Т-клітинної ланки і порушеннями в гуморальній ланці [5], є факторами ризику і можуть бути причиною погіршення загального стану здоров'я людини. Більшість наукових робіт присвячені дослідженню імунітету короткозорих осіб шкільного та юнацького віку [6-8]. В той же час, стан гуморальної ланки системного імунітету у осіб з набутою короткозорістю віком від 18 років вивчений недостатньо.

Мета дослідження. Виявити і проаналізувати зміни показників гуморальної ланки системного імунітету при короткозорості набутої форми слабкого, середнього та високого ступеню розвитку у осіб 18-35 років.

Об'єкт і методи дослідження. Проведено імунологічне обстеження 150 волонтерів віком 18-35 років на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка та Лабораторії приватного медичного центру «МедСоюз» (місто Суми). В дослідженні було сформовано наступні дослідні групи: перша – люди з набутою формою короткозорості слабкого ступеню (30 осіб); друга – люди з набутою формою короткозорості середнього ступеню (30 осіб); третя – люди з набутою формою короткозорості високого ступеню (30 осіб). Контрольну групу склали 60 практично-здорових людей без гострих чи хронічних захворювань з нормальним зором.

Експеримент проведено відповідно до етичних принципів наукових медичних досліджень за участю людини Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації, Універсальної декларації з біоетики та прав людини, законодавства України. Всі волонтери підписали інформативну згоду на участь у дослідженні.

Діагноз короткозорість та ступінь її прояву встановлені лікарем-офтальмологом при щорічних профілактичних медичних оглядах.

Стан гуморальної ланки системного імунітету характеризували за наступними показниками: абсолютною і відносною кількістю лейкоцитів, лімфоцитів, В-лімфоцитів (CD22), лейко-В-клітинним індексом, імуноглобулін-продукуючою активністю В-лімфоцитів, концентрацією імуноглобулінів класів А, М та G. Збір біологічного матеріалу здійснювали з дотриманням правил проведення біохімічних аналізів до 9 години ранку натщесерце.

Кількість лейкоцитів визначали уніфікованими методами підрахунку в камері Горяєва, підрахунок популяції лейкоцитів здійснювали в мазках периферичної крові, пофарбованих за Романовським-Гімзою. Субпопуляційний склад лімфоцитів крові визначали методом проточної цитофлюориметрії на основі оцінки їх поверхневого маркерного фенотипу з використанням набору моноклональних антитіл до маркерів клітинного диференціювання [9]. Рівень імуноглобулінів основних класів (IgA, IgM, IgG) у сироватці крові визначали, застосовуючи метод радіальної імунодифузії в агарі з застосуванням моноспецифічних сироваток проти IgG(H), IgM(H), IgA(H) (реакція преципітації за методом Mancini) [10].

Статистичний аналіз проводили за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel. Результати виражені як середнє значення та стандартна похибка середнього арифметичного ($M \pm m$). Вірогідними відмінностями між дослідними групами вважали при $p < 0,05$ (t-критерій Ст'юдента).

Результати дослідження та їх обговорення. Згідно літературних джерел, короткозорість за ступенем вираженості відхилень у рефракції прийнято умовно поділяти на слабку (до -3 діоптрій), середню (від -3 до -6 діоптрій) та високу (від -6 діоптрій) ступені розвитку [11], тому оцінку показників гуморальної ланки системного імунітету ми вважали за доцільне проводити з урахуванням цього критерію.

Результати дослідження імунологічних параметрів, що відображають стан гуморального імунітету осіб з набутою формою короткозорості різного ступеню і практично здорових людей, представлені в **таблиці 1**.

Аналіз показників, представлених у **таблиці 1**, показав, що всі значення практично здорових людей з контрольної групи знаходяться в межах клінічної норми [12].

За наведеними даними **таблиці 1** слідує, що абсолютна кількість лейкоцитів периферичної крові в групі осіб з набутою короткозорістю нижча у порівнянні з практично здоровими людьми, а саме: при слабкому ступені короткозорості на 11 % ($p < 0,05$), при середньому – на 3 %, при високому – на 13 % ($p < 0,05$). Абсолютна кількість лімфоцитів в групі осіб зі слабким ступенем короткозорості була меншою на 17 % ($p < 0,05$), з середнім ступенем – на 11 %, з високим ступенем – на 19 % ($p < 0,05$); відносний вміст лімфоцитів – меншим

Таблиця 1. Показники лейкограм короткозорих та практично здорових людей

Показник	Практично здорові люди (n=60), M±m	Люди з набутою короткозорістю, M±m		
		слабкого ступеня (n=30)	середнього ступеня (n=30)	високого ступеня (n=30)
Лейкоцити, *10 ⁹ /л (кл.н. – 4-12)	6,80±0,12	6,03±0,16* _I	6,60±0,18 _I	5,89±0,20* _{I-II}
Лімфоцити, *10 ⁹ /л (кл.н. – 1-5)	2,20±0,06	1,83±0,15* _I	1,97±0,13 _{I-II}	1,78±0,14* _{I-II}
Лімфоцити, % (кл.н. – 20-40)	32,87±0,07	30,29±0,12* _{I-II}	30,63±0,15* _{I-II}	32,67±0,14 _{I-II}
CD22, *10 ⁹ /л (кл.н. – 0,12-1,48)	0,34±0,04	0,40±0,06 _{I-III}	0,41±0,08 _{I-III}	0,42±0,05 _{I-III}
CD22, % (кл.н. – 17-31)	17,5±0,38	22,14±0,37* _{I-II}	22,88±0,36* _{I-II}	25,78±0,29* _{I-II}
Ig G, г/л (кл.н. – 9-20)	15,10±0,34	13,41±0,28* _{I-II}	14,39±0,38 _{I-III}	16,32±0,40* _{I-II}
Ig M, г/л (кл.н. – 0,7-3,7)	1,44±0,16	6,41±0,30* _{II-III}	6,33±0,30* _{II-III}	7,78±0,36* _{II-III}
Ig A, г/л (кл.н. – 0,9-5,0)	1,85±0,23	3,29±0,15* _{II-III}	2,99±0,16* _{II-III}	3,83±0,21* _{II-III}
Лейко-В-клітинний індекс, у.о. (кл.н. – 20,6)	20,9±0,16	18,62±0,33* _{I-II}	17,79±0,4* _{I-II}	14,71±0,32* _{I-II}
IgM+IgG+IgA, г/л (кл.н. – 10,6-28,7)	18,39±0,20	23,11±0,24* _{I-II}	23,71±0,28* _{I-III}	27,93±0,32* _{I-III}

Примітка: кл.н. – клінічна норма; * – вірогідні відмінності відносно контрольних значень (p<0,05); I, II, III – перша, друга, третя ступені імунних порушень.

на 8 % (p<0,05), 7 % (p<0,05) та 1 % відповідно (в порівнянні з групою контролю).

Таким чином, отримані дані свідчать про формування у осіб з набутою формою короткозорості ознак лейкопенії та відносної лімфоцитопенії, що максимально виражено при слабкому та високому ступені короткозорості. Специфічний характер змін кількості лейко- та лімфоцитів при різних ступенях набутої короткозорості, на нашу думку, є проявом компенсаторних реакцій організму і може бути пояснений з позицій теорії про набутою короткозорість як адаптацію органу зору до інтенсивної роботи на близькій відстані [13]. Спираючись на теорію стресу Г. Сельє (1960) [14] та Ф.З. Меєрсона (1981) [15], теорію функціональних систем П.К. Анохіна (1975) [16], зміни досліджуваних показників є проявом різних адаптаційних процесів: активізації і мобілізації захисних сил організму у відповідь на дію негативного фактора, напруження адаптаційних механізмів при залученні резервних можливостей організму, діяльності функціональної системи при граничному напруженні керуючих систем. Як показано в деяких дослідженнях [17], за певних умов мобілізація організму може призводити до підвищення рівня працездатності короткозорої людини. В разі, коли «ціна адаптації» перевищує компенсаторні резерви системи, можливі зриви адаптації та розвиток патологій і хвороб [18], що у випадку короткозорості підтверджується результатами досліджень щодо хвороботворної спрямованості її високих значень [19]. Крім того, за даними сучасної імунології, знижений вміст головних імунокомпетентних клітин може впливати на формування специфічної клітинної та гуморальної відповіді [20].

Абсолютне і відносне число лімфоцитів з мембранним маркером CD22 було вищим від контрольних показників у всіх підгрупах короткозорих осіб: при

слабкому ступені короткозорості на 17,6 % і 26,5 %, при середньому – на 20,6 % і 30,7 %, при високому – на 23,5 % і 47,3 % відповідно. Вірогідні відмінності між групами з різним ступенем короткозорості та практично здоровими людьми виявлені лише для відносного вмісту лімфоцитів з мембранним маркером CD22 (p<0,05). Одночасно зі збільшенням вмісту клітин цього типу відбувається достовірне (p<0,05) зниження лейко-В-клітинного індексу осіб з набутою короткозорістю: при слабкому ступені на 11 %, при середньому – на 15 %, при високому – на 30 % відповідно.

Підвищений вміст CD22-лімфоцитів супроводжувався активізацією секреції імуноглобулінів. Згідно отриманих даних, загальна імуноглобулін-продукуюча активність В-лімфоцитів була вірогідно вища при слабкому ступені короткозорості на 25,7 %, при середньому – на 29 %, при висо-

кому – на 52 %, в порівнянні з контрольною групою. На нашу думку, підвищення числа В-лімфоцитів та активація гуморальних факторів імунітету у короткозорих осіб є адаптаційною реакцією на прояви лейкопенії та лімфопенії, що за даними літератури в певній мірі компенсує дефект Т-клітинної ланки [12,20].

При дослідженні вмісту головних імуноглобулінів у крові осіб з набутою короткозорістю нами виявлено достовірне збільшення концентрацій IgA і IgM та зниження концентрації IgG відносно контрольних значень. Так, при слабкому ступені короткозорості концентрація IgA була достовірно вища у 1,8 раз, IgM – у 4,5 раз, при середньому ступені – у 1,6 раз та 4,4 раз, при високому ступені – у 2,2 раз та 5,4 раз відповідно (у порівнянні з практично здоровими людьми). В той же час, вміст IgM в групах короткозорих осіб з різним ступенем її вираженості перевищував і верхню межу клінічної норми. Зниження концентрації IgG було виявлено при слабкій (на 11,2 %, p<0,05) та середній (на 4,7 %) короткозорості; при високій – підвищення на 8 % (p<0,05) відносно показників контрольної групи. За даними літератури [20], значно підвищений вміст IgM є симптомом дисрегуляції у функціях Т-хелперів, відповідальних за передачу коstimуляційних сигналів до В-клітин для переключення синтезу IgM на синтез імуноглобуліну іншого класу. Підвищений рівень сироваткового IgA найчастіше спостерігається при запальних процесах. Про наявність порушень у Т-клітинному імунітеті свідчить і зниження рівня імуноглобулінів класу G, які є Т-залежними імуноглобулінами, регулюють продукцію специфічних антитіл шляхом зворотного зв'язку і відповідають за вторинну імунну відповідь [12].

Таким чином, на фоні виявленого В-лімфоцитозу у осіб з набутою формою короткозорості відбувається

Вміст сироваткових імуноглобулінів у крові короткозорих осіб у відповідності до клінічної норми

Показник		Люди з набутою короткозорістю					
		слабкого ступеня		середнього ступеня		високого ступеня	
		n	%	n	%	n	%
IgA	Нижче норми	-	-	-	-	-	-
	Межі норми	26	86,7	29	96,7	23	76,7
	Вище норми	4	13,3	1	3,3	7	23,3
IgM	Нижче норми	-	-	-	-	-	-
	Межі норми	9	30	8	26,7	10	33,3
	Вище норми	21	70	22	73,3	20	66,7
IgG	Нижче норми	-	-	3	10	9	30
	Межі норми	26	86,7	23	76,7	9	30
	Вище норми	4	13,3	4	13,3	12	40

активація В-клітинної ланки системного імунітету, що вказує на переважання у цій категорії осіб гуморальної імунної відповіді. Характерна для короткозорих осіб дисімуноглобулінемія, що виражається в підвищеній секреції IgA та IgM і зниженому рівні IgG, вказує на Т-клітинну імунну недостатність (Т-хелперну дисфункцію).

Також слід звернути увагу на характер змін показників вмісту основних імуноглобулінів, які знаходяться поза межами клінічної норми, відповідно до ступеню розвитку набутої короткозорості (таблиця 2).

Дані, представлені в таблиці 2, свідчать, що при слабкій короткозорості відсоток значень, які виходять за межі клінічної норми, для імуноглобуліну класу А (IgA) становить 13,3 %, класу М (IgM) – 70 %, класу G (IgG) – 13,3 %, при середній короткозорості – 3,3 %, 73,3 %, 23,3 %, при високій – 23,3 %, 66,7 %, 70 % відповідно. Отримані дані відображають суттєвість порушень гуморальної ланки імунітету при підвищенні ступеня короткозорості.

Отже, досліджувані показники гуморального імунітету короткозорих осіб, характеризуються відхиленнями, більшість яких можна віднести до II-III ступенів імунних порушень (табл. 1).

Висновки. Дослідження стану гуморальної ланки системного імунітету у осіб з набутою формою короткозорості при різних ступенях її вираженості показує, що на тлі певного рівня лейко- та лімфопенії відбувається її активування з компенсаторним зростанням вмісту В-лімфоцитів. Продуктування головних імуноглобулінів в групі короткозорих осіб характеризується підвищеним вмістом IgA, IgM та зниженим – IgG.

При цьому, концентрація імуноглобуліну класу М у крові короткозорих осіб виходить за межі клінічної норми. Порушення секреції імуноглобулінів у осіб з набутою короткозорістю набувають більш значимих відхилень від показників практично здорових людей зі збільшенням ступеня короткозорості, як і кількість випадків дисімуноглобулінемій. Підвищений вміст CD22-лімфоцитів та дисімуноглобулінемія, згідно з існуючими в літературі даними та результатами нашого дослідження, є ознаками порушень системного імунітету і формування у осіб з набутою короткозорістю вторинного імунодефіцитного стану з максимальним проявом дисфункцій гуморальної ланки при короткозорості високого ступеня.

Перспективи подальших досліджень. Зважаючи на виявлені дисфункції у гуморальній ланці імунітету короткозорих осіб та погляд на імунну систему людини як єдину функціональну систему, в майбутній наших дослідженнях необхідно з'ясувати стан клітинної ланки у короткозорих осіб зі слабким, середнім та високим ступенем короткозорості.

Література

- Morgan IG, French AN, Ashby RS, Guo X, Ding X, He M, et al. The epidemics of myopia: aetiology and prevention. *Progress in Retinal and Eye Research*. 2018;62:134-49. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2017.09.004
- Aprelev AE, Pashinina EV, Karaulova ES. Ocenka rasprostranennosti miopii i kachestva zhizni bol'nyh s miopiej. *Medicinskij vestnik Bashkortostana*. 2015;10(2):169-71. [in Russian].
- Alekseichuk LM, Vashchuk OV. Vyvchennia prychnyn vynykennnia zorovykh porushen u pidlitkiv. *Mahistr medsestrynstva*. 2016;1(15):125-30. [in Ukrainian].
- Kuznecova MV. Prichyny razvitiya blizorukosti i ee lechenie: monografija. M.: MEDpress-inform; 2005. 175 s. [in Russian].
- Sheiko VI, Makarenko MV, Ivaniura IO. State of the neurodynamic and immune system in people with myopia. *Fiziol Zh*. 2005;4(51):55-60.
- Ivanova NV, Kondratjuk GI. Priobretennaja miopija: integracija faktorov riska razvitiya i progressirovaniya. *Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik*. 2013;16(3):171-6. [in Russian].
- Shmalei SV, Redka IV. Imunologichni osoblyvosti ditei molodshoho shkilnoho viku z miopiieiu. *Svit medytsyny ta biolohii*. 2012;3:122-5. [in Ukrainian].
- Shchudro SA. Osoblyvosti formuvannia zdorovia uchniv na suchasnomu etapi. *Zaporozhskiy medytsynskiy zhurnal*. 2008;1:51-7. [in Ukrainian].
- Shapiro HM. *Practical Flow Cytometry*, second edition. New York: Alan R. Liss, Inc.; 1988. 353 p.
- Mancini G, Carbonaza A, Heremans J. Immunochemical quantitation of antigens by simple radial immunodiffusion. *Immunochemistry*. 1965;1:235-64.
- Avetisov JS. Blizorukost'. M.: Medicina; 2002. 288 s. [in Russian].
- Bilovol OM, Kravchun PH, Babadzhani VD, redaktory. *Klinichna imunologhiia ta alerholohiia*. Kh: Hryf; 2011. 550 s. [in Ukrainian].
- Kuznecova GE, Ljalin AN, Zharov VV. Teorija adaptacii priobretennaja miopija. *Tochka zrenija. Vostok-zapad*. 2014;2:67-9. [in Russian].
- Sel'e G. Ocherki ob adaptacionnom sindrome. M.: Medgiz; 1960. 254 s. [in Russian].
- Meerson F. *Adaptacija, stress i profilaktika*. M.: Nauka; 1981. 278 s. [in Russian].
- Anohin PK. *Ocherki po fiziologii funkcional'nyh sistem*. M.: Medicina; 1975. 477 s. [in Russian].
- Korytko ZI. Novi pohliady na mekhanizmy rozvytku stadii zahalno-adaptatsiinoho syndromu za umov dii hranychnykh fizychnykh navantazhen. *Svit medytsyny ta biolohii*. 2013;4:107-12. [in Ukrainian].
- Garkavi LH, Kvakina EB, Ukolova MA. *Adaptacionnye reakcii i rezistentnost' organizma*. Rostov n/D, 1990; 224 s. [in Russian].
- Lytvynchuk LM, Serhienko AM, Rikhard H, Tutchenko LP. Chastota retynalnykh uskladnen pry miopii vysokoho stupenia. *Ukrainskij medychnyi almanakh*. 2012;15(5):109-10. [in Ukrainian].
- Jarilin AA. *Immunologija*. M.: GJeO-TAR-Media; 2010. 748 s. [in Russian].

ЗМІНИ ПОКАЗНИКІВ ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ В УМОВАХ КОРОТКОЗОРСТІ НАБУТОЇ ФОРМИ РІЗНОГО СТУПЕНЮ

Колесник Ю. І., Шейко В. І.

Резюме. Досліджували стан гуморальної ланки імунітету в умовах набутої короткозорості різного ступеню. Виявлено, що короткозорість набутої форми супроводжується компенсаторним збільшенням абсолютної і відносної кількості В-лімфоцитів (CD22) в периферичній крові та активізацією їх імуноглобулін-продукуючої здатності. Згідно результатів дослідження виявлена у короткозорих осіб дисімуноглобулінемія, що характеризується гіперпродукцією імуноглобулінів IgA і IgM та зниженням вмісту IgG, посилюється зі зростанням ступеню короткозорості. При цьому, концентрація імуноглобуліну IgM у крові короткозорих осіб виходить за межі клінічної норми. Порушення гуморального імунітету короткозорих осіб, які в більшості випадків відповідають II-III ступеням імунних порушень, є ознаками формування набутого імунодефіцитного стану у цих осіб.

Ключові слова: набута короткозорість, В-лімфоцити, імуноглобуліни, гуморальний імунітет, дисімуноглобулінемія.

ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА В УСЛОВИЯХ БЛИЗОРУКОСТИ ПРИОБРЕТЕННОЙ ФОРМЫ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ

Колесник Ю. И., Шейко В. И.

Резюме. Изучалось состояние гуморального звена иммунитета в условиях приобретенной близорукости разной степени. Выявлено, что близорукость приобретенной формы сопровождается компенсаторным увеличением абсолютного и относительного количества В-лимфоцитов (CD22) в периферической крови и активизацией их иммуноглобулин-продуцирующей способности. Согласно результатам исследования выявленная у близоруких людей дисиммуноглобулинемия, которая характеризуется гиперпродукцией иммуноглобулинов IgA и IgM и снижением содержания IgG, усиливается с повышением степени близорукости. При этом, концентрация иммуноглобулина IgM в крови близоруких людей выходит за пределы клинической нормы. Нарушения гуморального иммунитета близоруких людей, которые в большинстве случаев соответствуют II-III степеням иммунных нарушений, являются признаками формирования приобретенного иммунодефицита у этих лиц.

Ключевые слова: приобретенная близорукость, В-лимфоциты, иммуноглобулины, гуморальный иммунитет, дисиммуноглобулинемия.

CHANGES OF INDEXES OF HUMORAL IMMUNITY IN THE CONDITIONS OF ACQUIRED MYOPIA OF DIFFERENT DEGREE

Kolesnyk Y. I., Sheiko V. I.

Abstract. Currently acquired myopia remains the most common pathological condition of the visual system on the planet and it's one of the main factors for the loss of vision and quality of life, due to its ability to rapid progression under the influence of adverse factors. According to literary sources, acquired myopia characterized by functional disturbances of immune system (suppression of the T-cell link of systemic immunity, increase of the concentrations of immunoglobulins different classes) and the development of secondary immunodeficiency. However, the majority of scientific works are devoted to the study of the immunity of myopes in childhood and adolescence. At the same time, state of the humoral link of systemic immunity in people with acquired myopia of different degree at the age of over 18 has not been studied.

So, the purpose of our study was to determine the features of humoral immunity in people aged 18-35 years with acquired myopia depending on its degree (low, medium and high).

Methods and materials. Various parameters of humoral immunity (general amount of leukocytes, relative and absolute B-lymphocytes (CD22), the concentration of immunoglobulin classes A, M, G) were assessed in 60 healthy people (control group), 30 people with low, medium and high degree of acquired form of myopia in each experimental group. The absolute amount of the leukocytes was counted by the generally accepted method with the help of the Goriaev chamber. The leukogram was determined in the blood smears painted by the Romanowsky-Giemsa method, level of B-lymphocytes (CD22) – in the reaction of indirect immunofluorescence using a set of monoclonal antibodies to markers of cell differentiation. The determination of the concentration of immunoglobulin A, G, M in serum was conducted by Mancini method in the radial immunodiffusion in the agar gel.

Results and their discussion. We found out that the people with acquired form of myopia characterized by signs of leukopenia and relative lymphocytopenia that is the most pronounced in low and high degrees of myopia. The absolute and relative ($p < 0,05$) amount of CD22-lymphocytes in myopes was higher than the indicators of control group; this trend, according to the literature, is an adaptive reaction that aims to compensate for the defect of T-cell link. High level of CD22-lymphocytes was accompanied by enhanced secretion of immunoglobulins. The data obtained testify significantly ($p < 0,05$) increased of immunoglobulin IgA and especially IgM, lowering the level of concentration IgG in people with acquired myopia of low, medium and high degree in comparison with practically healthy people. At the same time, the content of IgM in myopes exceeded the limits of clinical standards. Disimmunoglobulinemia, its level and the frequency, increases from low to high degree of myopia.

Conclusions. Thus, the results of our studies testify the activation of humoral immunity in people with acquired myopia, which is manifested in the reliable increase of the content of B-lymphocytes with the CD22 phenotype and immunoglobulin-producing activity in comparison with healthy people. In our opinion, the evolution of these indicators can be a manifestation of adaptation to compensate for the presence of leukopenia and lymphocytopenia and defect of T-cell link of systemic immunity in myopes. Disorders of humoral immunity in people with acquired form of myopia have the character disimmunoglobulinemia (increasing the content of IgA and IgM, decreasing IgG), which strongly pronounced in people with high myopia. Overall, these changes in the studied parameters, according to literature data, are signs of dysfunction in systemic immunity and development in people with acquired myopia secondary immunodeficiency.

Prospects for further research. In further research we will be continue studying of immune status of people with acquired myopia of low, medium and high degree.

Key words: acquired myopia, B-lymphocytes, immunoglobulins, humoral immunity, disimmunoglobulinemia.

Рецензент – проф. Білаш С. М.
Стаття надійшла 15.10.2018 року